マイクロビームアナリシスの国際標準化 (ISO/TC202) の動向*

小林 尚^{*1}・村山順一郎^{*2}・斉藤 昌樹^{*3}・奥村 豊彦^{*3}・丹羽 直昌^{*4}
大堀 謙一^{*5}・梅原 博行^{*6}・田中 幸基^{*7}・源内 規夫^{*8}・日野谷重晴^{*2}

Direction of International Standardization on the Microbeam Analysis (ISO/TC202)

Hisashi KOBAYASHI^{*1}, Jun'ichiro MURAYAMA^{*2}, Masaki SAITO^{*3}, Toyohiko OKUMURA^{*3},
Noaki NIWA^{*4}, kenichi OBORI^{*5}, Hiroyuki UMEHARA^{*6}, Koki TANAKA^{*7},
Shigeharu HINOTANI^{*2} and Norio GENNAI^{*8}

^{*1}ULVAC-PHI, Inc., Enzo 370, Chigasaki, 253-0084 Kanagawa

^{*2}Sumitomo Metal Technology, Inc., Fuso-cho 1-8, Amagasaki, 660-0891 Hyogo

^{*3}JEOL Ltd, 1-2 Musasino 3-chome, 196-8558 Akisima

^{*4}SHIMADZU Co., 380-1, Horiyamasita, Hadano, 259-1304 Kanagawa

^{*5}Horiba Ltd, Kisshoin Miyano Higashi, 2, Minamiku, 601-8510 Kyoto

^{*6}National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, AIST, Tsukuba Central 5,
higashi 1-1-1, Tsukuba, 305-8565 Ibaraki

^{*7}Nippon Steel Co, 20-1 Shintomi, Futtu, 293-8511 Chiba

^{*8}Scholars and men of experience, 18-6-1105, Daitou-cho, Ashiya, 659-0023 Hyogo

(Received May 17, 2004, Accepted September 3, 2004)

1. 緒 言

近年の製品開発の重点が重厚長大から軽薄短小に移行し、エレクトロニクス分野などで代表されるように、金属のみならずセラミックス材料や有機材料の表面や局部に種々の高付加価値機能を付加した製品開発が主流となりつつある。これら製品の評価には、当然のことながら、従来多用されてきたマクロな手法は適用できないことが多く各種物理分析法による高精度かつ高感度な表面分析と微小部分分析に頼るところが大きい。

ところで、物理分析による評価技術確立の必要性は世界的にも認知されているが、これまで世界的に統一された規格作成がなされておらず、これが原因で国内のみならず国際貿易において種々のトラブルを誘発してきた。

そこで、これら問題を解決すべく本分析法を用いた評価技術に関する国際標準規格 (ISO) 作成の国際世論が高まり、1991年に表面化学分析技術に関わる国際標準化委員会 (ISO/TC201) とマイクロビーム分析に関わる国際標準化委員会 (ISO/TC202) が同時に設立された。

我が国では、設立当初から経済産業省が中心となってこれら国際標準規格作成のためのリーダーシップをとるべく積極展開を図ってきている。

ここでは、ISO/TC202で行われているマイクロビームア

組織 1 ISO/TC202 (Microbeam Analysis) の国際組織

ナリシスの国際標準化の動向について紹介する。

2. ISO/TC202の国際組織

組織 1 に国際運営組織を示す。設立当初から中国にとっては初の TC の議長および幹事を担当している。

現在 4 つの SC と二つのワーキンググループ (WG) で構成されている。SC2 (EPMA 分析に関する国際規格作成) に関しては、我が国に世界的な装置メーカー 2 社があることから日本から多くの規格提案を行い、それぞれのコンビーナを担当してきている。

SC3 (分析電子顕微鏡に関する国際規格作成) においても日本から規格提案を行いそのコンビーナも担当している。SC4 (走査電子顕微鏡に関する規格作成) は議長、幹事ならびにコンビーナ共に日本が受け持っている。

3. 日本の TC202対応組織

組織 2 は、我が国としての対応組織構成を示す。これから

* 2004年3月28日、第51回応用物理学関係連合講演会シンポジウムにおいて発表

*1 アルバック・ファイ㈱ (〒253-0084 神奈川県茅ヶ崎市円蔵370)

*2 住友金属テクノロジー㈱ (〒660-0891 尼崎市扶桑町1-8)

*3 日本電子㈱ (〒196-8558 昭島市武蔵野3-1-2)

*4 株式会社製作所 (〒259-1304 神奈川県秦野市堀山下380-1)

*5 株式会社製作所 (〒601-8510 京都市南区吉祥院宮ノ下2)

*6 産業界技術総合研究所 (つくば市東1-1-1, つくば中央5)

*7 新日本製鐵㈱ (〒293-8511 千葉県富津市新富20-1)

*8 学識経験者 (〒659-0023 芦屋市大東町18-6-1105)

SC1 :	Terminology (用語)		
WG1	新日本製鉄㈱	田中幸基	エキスパート
SC2 :	EPMA (エレクトロンプローブマイクロアナライザー)		
WG1	アルバック・フレイ㈱	小林 尚	エキスパート
WG2	住友金属テクノロジー㈱	村山順一郎	コンピーナー
WG3	学識経験者	源内規夫	コンピーナー
WG4	(独) 物質・材料研究機構	木村 隆	コンピーナー?
WG5	住友金属テクノロジー㈱	村山順一郎	コンピーナー
	エキスパート	高橋秀之	
	㈱島津製作所	河合政夫	
	(独) 産業技術総合研究所	梅原博行	
SC3 :	AEM (分析電顕)		
WG1	㈱日立製作所	鍛示 和利	コンピーナー
	住友金属テクノロジー㈱	日野谷重晴	エキスパート
	㈱日立ハイテクノロジー	砂子沢成人	エキスパート
	日本電子㈱	福島球琳男	エキスパート
	㈱コベルコ科研	坪川 純之	エキスパート
SC4	SEM (走査型電子顕微鏡)		
WG1	SC4: 議長 日本電子㈱	斉藤昌樹	コンピーナー
	SC4: 幹事 ㈱日立サイエンスシステムズ	神田公生	エキスパート
	㈱島津製作所	丹羽直昌	エキスパート
	日本電子㈱	松谷 幸	エキスパート
	(独) 産業技術総合研究所	岡山重夫	エキスパート
	㈱日立ハイテクノロジー	佐藤 貢	エキスパート
	㈱日立ハイテクノロジー	石谷 亨	エキスパート
TC202/WG1	General Procedure & Data Management (一般の手順およびデータ管理)		
Title	㈱島津製作所	河合政夫	エキスパート
TC202/WG5	EDS (エネルギー分散型検出器)		
Title	㈱堀場製作所	新井重俊	エキスパート

組織 2 日本の ISO/TC202 対応組織

明らかなように、計21名でそれぞれの SC, WG の対応に当たっている。

4. ISO/TC202の各 SC, WG の活動状況

4.1 SC1 (用語)

規格ステージと番号：ISO DIS 23833

規格題目は、「局所分析—電子線プローブマイクロアナリシス—用語集」である。提案国は米国。

この国際規格は、電子線プローブマイクロアナリシス (EPMA) の国際規格文書において用いる用語を定義するのであり、以下の三つの分類で計222の用語が定義されている。

- EPMA 分析に関する一般用語の定義 (50語)
- EPMA 装置に関する用語の定義 (87語)
- EPMA 分析法で用いられる用語の定義 (85語)

この規格の一部は、SEM, AEM および EDX などの関連分野の規格文書に対する共通用語の定義にも適用可能である (規格概要 1 参照)。

4.2 SC2 (EPMA 分析の規格作成)

4.2.1 SC2/WG1

規格ステージと番号：ISO 14595

規格題目は、「標準物質の仕様に対する指針」である。提案国、コンピーナは中国であったが、途中で米国がコンピーナとなり、2004年 6 月に国際規格となった。

この国際規格は、EPMA 分析に使用される標準物質 (CRM) の仕様に関するもので、CRM としての要求事項 (組成均一性など) とその検査法と手順ならびに統計的評価法が定義されている (規格概要 2 参照)。

4.2.2 SC2/WG2

規格ステージと番号：ISO 14594

規格題目は、「波長分散分光法の実験パラメータ決定に対する指針」である。提案国とコンピーナは日本で、2004年 6 月に国際規格となった。

この国際規格は、分析者 (分析を実際に行う人) に電子線照射による特性 X 線波長分光分析に必要な実験パラメータとその決定法に関する手助けとなる情報を与えるためのもので、略語とその定義を示すと共に、以下の重要な三つの実験

パラメータ決定の手順と測定法の指針を示すものである（規格概要 3 参照）。

- 照射ビームに関わるパラメータ
（加速電圧、電流、電流密度など）
- 波長分散分光器に関わるパラメータ
（X 線取り出し角、波長分解能、検出器と計数、ピーク波長、バックグラウンドなど）
- 試料に関わるパラメータ
（試料ステージ、表面粗度、分析体積など）

4.2.3 SC2/WG3

規格ステージと番号：ISO FDIS 17470

規格題目は、「波長分散 X 線分光法による微小部定性分析のための指針」である。提案国とコンビーナは日本。

この国際規格は、EPMA による微小部定性分析を正しく行うための指針を与えるものである。定性分析は、X 線スペクトルを測定し、それを解析することにより実行される。X 線スペクトルの測定に関しては、入射電子線の加速電圧と電流、X 線スペクトロメータの分光結晶、走査速度、波長分光器などの条件設定についての留意事項が記述されている。X 線スペクトルの解析においては、ピークを認識する基準が示され、検出されたピークが信頼できる X 線波長表との対比によって同定される手順が記述されている。さらに、EPMA 分析における検出限界の項では、検出されなかった場合の上限の濃度を統計的な考え方を基にして算出する方法が示されている（規格概要 4 参照）。

4.2.4 SC2/WG4

規格ステージと番号：ISO NWIP

規格題目は、「波長分散 X 線分光法による定量分析のための指針」である。この規格作成は 2001 年に日本から提案されコンビーナも担当してきたが、2003 年 6 月から ISO 規格作成の期間が最長でもこれまでの 5 年から 3 年に短縮されたこともあり、2003 年 8 月に自動的にキャンセルされた。しかしながら、本規格作成は EPMA 分析で重要不可欠であることから、再度、日本から同じ規格題目で提案し承認された。CD ステージからはじめられることとなりコンビーナは日本が担当する。

この国際規格は、EPMA の定量分析を正しく行うための指針を与えるもので、最初に定量分析の原理を紹介し、続いて定量分析が可能な元素と濃度範囲および試料に対する必要条件が記述されており、ユーザーの課題に対して EPMA が適当な分析技術であるかを判断できる情報を与えている。

次に、定量分析を正しく行うための指針として、試料の前処理法、装置状態の確認内容および適切な分析条件と標準試料の選択基準、さらには定量分析における基本手順と注意事項などが記述されている（規格概要 5 参照）。

4.2.5 SC2/WG5

規格ステージと番号：ISO WD 16592

規格題目は、「検量線法による鋼中の炭素濃度決定のための国際標準」である。提案国とコンビーナは日本。

この規格は、上述の EPMA 分析における基礎的規格項目をベースとした実用分析に関するものである。規格内容は、鋼中の固溶炭素量を変化させた標準試料を用いて検量線を作

成し、これを基に未知試料中の固溶炭素濃度を高精度で定量分析するためのものである。

EPMA による炭素の分析においては、検出される C 特性 X 線強度に試料に含有される炭素以外に試料調整時の汚染物質や電子線照射によって生じるコンタミネーションに起因するものが重畳するため、高精度な定量分析を行うには種々の留意点がある。ここでは、望ましい試料調整法、標準試料、C 特性 X 線強度測定法およびバックグラウンド差し引き法などが詳細に記述され、検量線による高精度な固溶炭素の定量分析法について規定している（規格概要 6 参照）。

4.3 SC3/WG1

規格ステージと番号：ISO TR 17270

規格題目は、「TEM/EELS における装置の実験パラメータ決定法の指針を与える技術報告書」である。提案国とコンビーナは日本。

この規格は、電子エネルギー分光法に必要な実験パラメータとその決定において、分析者（分析を実際に行う人）を手助けする情報を与えるためのものである。

電子ビームに関する実験パラメータとして、加速電圧、ビーム収束角、結像モード（像モードと回折モード）を、また、エネルギー分光器に関するパラメータとしては、電子取り込み角、ゲイン校正、暗電流校正、エネルギー分散およびエネルギー幅を取り上げている。さらに、スペクトルに関するパラメータとして、ゼロロス、コアロス位置、エネルギー軸の校正、コアロス強度およびエネルギー分解能を取り上げ、試料に関するものとして、試料調整法と試料厚さを取り上げている。

これらは、電子エネルギー分光による定性分析、定量分析に必要なパラメータであり、これら実験パラメータを定義すると共にパラメータの持つ意味を解説している。さらに、これら実験パラメータの標準的な決定方法についても記述されている（規格概要 7 参照）。

4.4 SC4/WG1

規格ステージと番号：ISO 16700

規格題目は、「SEM における観察された像の倍率校正方法のための指針」である。提案国は日本で、議長と幹事およびコンビーナも日本が担当。

走査電子顕微鏡（SEM）は、研究、産業および教育のあらゆる分野で、光学顕微鏡の延長として広く活用されている。一般的な SEM では数倍から数十万倍の範囲で試料観察が可能であり、その誤差は 10% 程度である。SEM の倍率は、観察される試料とその像を表示したり記録する機器や用紙の表示領域の大きさの比で決定される。SEM の倍率を表すものとして、数値による表示やバーなどによるスケールマーカーがあり、倍率校正はこれらの表示に対して行われる。本規格では、倍率校正の原理と標準試料を用いた校正法の指針を与えている。具体的な記述内容としては、標準試料に関すること、SEM の観察条件、倍率校正の原理、校正方法の手順および校正報告書の作成法などを取り上げている。

この規格は、高精度で且つ誤差に関する高度な統計学的知識が要求される測長 SEM はその対象から除外し、倍率の誤差を数%程度まで許容される一般的な SEM に限定されてい

る。

また、付録には、標準試料の入手先、SEMの倍率に影響を及ぼす因子、統計誤差の考察法および校正報告書の例が示されている（規格概要8参照）。

4.5 WG1

規格ステージと番号：ISO 22029

規格題目は、「スペクトルデータ変換のための EMSA/MAS 標準ファイル形式」である。提案国とコンビーナは米国。

この規格のオリジナルは1991年に Electron Microscope Society of America より発行された EMSA/MAS 標準データ形式である。ISO/TC202では、この形式のバージョンアップを提案し、これをISOとして登録することを目的とした。作成された規格では、人間が読む場合やコンピュータが読む場合のいずれにおいても便利なファイル形式とされている。この形式は、あらゆるネットワークやモデム通信に対応でき、フロッピーディスクをはじめとする各種装置に記憶させることが可能なように設計されている。また、あらゆるコンピュータ、プログラミング言語およびオペレーティングシステムにも適用できる（規格概要9参照）。

4.6 WG5

規格ステージと番号：ISO CD 22309

規格題目は、「エネルギー分散型分光器（EDS）を用いた原子番号11（Na）以上の元素の定量分析法」である。提案

国とコンビーナは英国。

この規格作成は、SEMやEPMAに搭載されたEDS分光器で原子番号11（Na）以上の成分元素の定性分析と濃度が1質量%以上の元素を定量分析を行うための一般的な指針を与えるためのものである。

規格内容としては、EDS検出器の特性を理解するために必要な情報から実際に分析を行う上で必要な検出器のエネルギー校正や、試料調整方法を含めた未知試料や標準試料の測定法およびデータ処理（補正方法など）方法などが詳細に記述されている。とりわけ、標準試料を用いて定量分析を行う場合と、それが用意できない場合についての適用範囲や留意すべき点など、分析者（分析を実際に行う人）にとって有効な指針が記述されている（規格概要10参照）。

5. おわりに

マイクロビームアナリシスに関する国際標準規格（ISO/TC202）作成についての活動状況の概要を紹介した。TC発足から約10年を経たが、上述のように、これまでは主に各装置に関わる基礎的な規格作成に時間を費やしてきた。今後はこれらに基づいた実用分析に関する規格作成に移行する筈である。

今後とも国際的なリーダーシップをとるべく積極的な提案をしていく所存である。

INTERNATIONAL STANDARD

ISO/TC202/SC1/WG1 DIS 23833

Microbeam analysis—Electron probe microanalysis (EPMA)—

Terminology

Scope

This international standard defines terms used in the practices of Electron Probe Micro Analysis (EPMA). It covers both general and specific concepts classified according to their hierarchy in a systematic order.

This international standard is applicable to all standardization documents relevant to the practices of EPMA. In addition, some parts of this international standard are applicable to those documents relevant to the practices of related fields (e.g. SEM, AEM, EDX etc...) for definition of those terms common to them.

EPMA 分析に関する一般用語の定義	……50語
装置に関する用語の定義	……87語
EPMA 分析方法論に関する用語の定義	……85語

規格概要1 TC202/SC1（用語）

Microbeam analysis—Electron probe microanalysis—

Guidelines for the specification of certified reference materials (CRMs)

Scope

The international Standard gives recommendations for single-phase certified reference materials (CRMs) used in electron probe microanalysis (EPMA). It also provides guidance on the use of CRMs for the microanalysis of flat, polished specimens. It does not cover organic or biological materials.

CRM としての材料要求	組成均一性 (介在物, ポイド, 電子線ダメージ)
材料検査	光学顕微鏡, 偏光顕微鏡, SEM, EPMA
調査手順	電子線ダメージ, 長期安定性 (温度 etc.)
統計処理・評価法	不確かさ

規格概要 2 ISO/TC202/SC2/WG1 (EPMA 分析における標準物質の仕様に対する指針)

Microbeam analysis—Electron probe microanalysis—

Guidelines for the determination of experimental parameters for wavelength dispersive spectroscopy

Scope

この規格では, EPMA 分析で認識しておくべき照射電子線, 波長分光器および分析試料の関係する実験パラメータについて規格化している。

略語及びその定義	分析面積・深さ・体積, バックグラウンド, ビーム電流, 電流密度, 不感時間, 波長分解能 etc.,
実験パラメータ	照射ビームに係わるパラメータ (E, i, ρ)
	波長分散分光器に係わるパラメータ
	(X 線取出し角, 波長分解能, 検出器と計数系, ピーク波長, バックグラウンド)
	試料に係わるパラメータ (試料ステージ, 表面粗度, 分析体積)
パラメータ決定の手順と測定法	
試験報告書	
付属書 A	分析面積見積もり方法
〃 B	分析深さ見積もり方法
〃 C	モンテカルロシミュレーションを応用した分析体積見積もり方法

規格概要 3 ISO/TC202/SC2/WG2 (波長分散 EPMA の実験パラメータ決定に対する指針)

Microbeam analysis—Electron probe microanalysis—

Guidelines for qualitative point analysis by wavelength dispersive X-ray spectroscopy

Scope

This international standard gives guidance for the identification of elements and the investigation of the presence of specific elements within a specific volume (on the μm^3 scale) of a specimen by analyzing X-ray spectra obtained using wavelength dispersive X-ray spectrometers on an electron microanalyser or on a scanning electron microscope.

略語及びその定義	高次回折線, 点分析, ローランド円, X 線波長表
検認の手順	分析条件の設定法 (照射ビーム, 分光結晶, 分光器走査速度, 波高分析器)
	X 線スペクトルの解析法 (ピーク認識, 検出ピークの検認)
	検出限界の見積もり法
試験報告書	
付属書 A	ステンレス鋼定性分析の試験報告書例

規格概要 4 ISO/TC202/SC2/WG3 (波長分散 EPMA による定性分析のための指針)

Microbeam analysis— Electron probe microanalysis—

Guidelines for the quantitative point analysis for bulk specimen using wavelength dispersive X-ray spectroscopy

Scope

波長分散型 EPMA での元素定量分析法に関する一般的指針。

定量分析の概念……原理と手順、適用範囲（試料調整、装置校正/加速電圧、ビーム電流安定性、分光器、検出器不感時間）

分析手順 ……実験パラメータの規定

（加速電圧、照射電流、ビーム径、試料表面状態、検出 X 線、分光器、X 線強度測定/選択波長位置、計数時間、バックグラウンド測定 etc.）

- 標準試料
- 定量補正法（補正モデルと原理）
- 検量線法（使用標準試料 etc.）

試験報告書記載事項

付属書 A……物理的補正効果項目（原子番号、吸収、蛍光）

" B……各種定量補正法（ZAF, Phi-Rho-Z, Bence & Albee）

規格概要 5 ISO/TC202/SC2/WG4（波長分散 EPMA による定量分析のための指針）

Microbeam analysis— Electron probe microanalysis—

International standard for the determination of carbon content in steels using a calibration curve method

Scope

This International Standard specifies the method for the determination of a solute carbon content in steel that includes another elements less than several mass percent using the calibration curve method, that is, the methods relating to the sample preparation, the X-ray detection, the establishment of calibration curve and the procedure for the determination of the uncertainty evaluation of carbon content measured. The concentration range of carbon covered is 0.1 to 1.0 mass%.

This standard is intended for the analysis using normal beam incidence by wavelength dispersive X-ray spectroscopy and is not designed to be used for energy dispersive X-ray spectroscopy.

鋼中炭素量測定の手順……標準試料、試料調整、CK α 強度測定、バックグラウンド差し引き法

炭素濃度決定のための検量線の作成法

不確かさの評価法

試験報告書記載事項

付属書 A……検量線から求めた値の不確かさ見積もり方法

" B……実用鋼で測定した炭素濃度とその不確かさ評価例

規格概要 6 ISO/TC202/SC2/WG5（波長分散 EPMA による検量線を用いた鋼中炭素定量分析のための指針）

Micro beam analysis—Analytical transmission electron microscopy—

Technical Report on the determination of the experimental parameters for electron energy loss spectroscopy

Introduction

The electron energy loss spectroscopy (EELS) attached with a transmission electron microscope becomes popular for nano-characterization of materials and devices. Since it has nano-space resolution and high sensitivity for light element analysis, it is expected to be useful tool for the characterization of bio-materials, too. However the method is still complicated and there are many factors to take consideration for not only quantitative but also qualitative analysis. Therefore it is important to clarify the experimental parameters and their determination methods for its reliant and wide use.

実験パラメータ・決定法……照射電子線（ビームエネルギー，電子線収束角，像形成）

エネルギー分光器（集光角，増幅系，暗電流，エネルギー分散）

スペクトル校正

（ゼロロスエネルギー幅・分解能，コアロス位置・強度，バックグラウンド消去，エネルギー校正）

試料調整 ……適正試料厚さ

付属書 A ……バックグラウンド消去方法

〃 B ……ピーク分離方法

規格概要 7 ISO/TC202/SC3/WG1 (TEM/EELS における装置の実験パラメータ決定法の指針)

Microbeam analysis—Scanning electron microscopy—

Guidelines for calibrating image magnification

Scope

This International Standard specifies a method for calibrating the magnification of images generated by a scanning electron microscope (SEM) using an appropriate reference material. This method is limited to magnifications determined by the available size range of structures in the calibrating reference material. This International Standard does not apply to the dedicated critical dimension measurement SEM.

倍率校正用標準物質……要求事項，保管およびハンドリング法，

倍率校正手順 ……CRM 装着法，SEM 操作条件設定法，倍率とスケールマーカの校正法・精度

校正報告書

付属書 A ……校正用標準物質

〃 B ……倍率への影響パラメータ

〃 C ……測定倍率の不確かさ

〃 D ……校正報告書例

D : 記録された像上で測定されたピッチの長さ

d : D に相当する標準資料上の実際のピッチ長 (Siマイクロスケールの場合 $d = 240 \text{ nm}$)

$Lind$ 、 $find$: 記録された像上でのスケールマーカの長さ并表示数値

M (倍率) $= D / d$

L (マーカ長) $= find \times M$

ΔM (倍率誤差) $= Mind - M$

ΔL (マーカ長の誤差) $= Lind - L$

規格概要 8 ISO/TC202/SC4/WG1 (SEM 観察像の倍率校正方法のための指針)

Microbeam analysis— General Procedure & Management—

Standard file format for spectral data exchange

Scope

This International Standard presents a simple format for the exchange of digital spectral data that has been designated as an EMSA/MAS standard. This format is readable by both humans and computers and is suitable for transmission through various electronic networks (BITNET, ARPANET), the phone system (with modems) or on physical computer storage devices (such as floppy disks). The format is not tied to any one computer, programming language or computer operating system.

The adoption of a standard format would enable different laboratories to freely exchange spectral data, and would help to standardize data analysis software. If equipment manufacturers were to support a common format, the microscopy and microanalysis community would avoid duplicated effort in writing data-analysis software.

背景……スペクトルデータ変換用 EMSA/MAS 標準ファイル形式 (1991)

内容……異機種間で得られた同じサンプルデータを比較可能にするスペクトルデータ互換のための EMSA/MAS 標準データ形式の規格化

規格概要 9 ISO/TC202/WG1 (スペクトルデータ変換のための EMSA/MAS 標準ファイル形式)

Microbeam analysis—

Quantitative analysis using energy dispersive analysis (EDS) for elements with atomic numbers 11 (Na) and above

Scope

EPMA や SEM に装備されている EDS を用いた Na 以上の重元素の定量分析法。具体的には、以下の内容となっている。定量分析の観点からは、分析試料中に含まれる全元素を正確に identify することが重要。標準試料を使用する場合とスタンダードレスでの定量法について扱われている。

用語の定義 ……吸収補正, エスケープピーク, k-レシオ etc.

試料準備 ……クリーニング, 固定, 導電処理

分析手順 ……電子線の設定, 試料の設定, EDX 装置条件

データー処理……ピーク同定, 補正計算, 計算手法

付属書 A ……測定されたピークの元素同定方法

” B ……ピーク同定の困難さ, 注意例

” C ……定量結果に影響を及ぼす要因

” D ……軽元素 (元素番号11以下) の分析注意事項

” E ……定量結果の繰返し制度, 機種差の例

規格概要10 ISO/TC202/WG5 (エネルギー分散型分光器を用いた定性および定量分析法)